Zu den Erstnachweisen von *Dialectica scalariella* (Zeller, 1850) in Deutschland und der Schweiz nördlich der Alpen — eine Folge von Klimawandel oder mangelnder Beachtung? (Lepidoptera: Gracillariidae)

Erwin Rennwald, Dietmar Laux, Rudolf Bryner und Peter Sonderegger

Erwin Rennwald, Mozartstraße 8, D-76287 Rheinstetten, Deutschland; rennwald@onlinehome.de
Dietmar Laux, Eckenerstraße 56, D-76571 Gaggenau, Deutschland; dietmar.laux@t-online.de
Rudolf Bryner, Bergluftweg 19, CH-2505 Biel-Bienne, Schweiz
Peter Sonderegger, Rainpark 16, CH-2555 Brügg, Schweiz

Zusammenfassung: Ausgangspunkt der Arbeit sind die alten Funde von *Dialectica scalariella* (Zeller, 1850) im Tessin. Ausführlich diskutiert werden diverse neue Funde im Wallis, am Jura-Südfuß und in Südwestdeutschland. Sämtliche neuen Nachweise erfolgten von September bis November 2007 und beruhen auf Funden von Minen an Natternkopf (*Echium vulgare*, Boraginaceae). Die gut kenntlichen, typischerweise unterseitigen Blattminen und die Fundstellen werden charakterisiert. Unter Hinzuziehung zweier aktueller Falternachweise in England und Österreich wird die Frage diskutiert, ob die ansonsten mediterran verbreitete und nach Australien eingeführte *D. scalariella* nördlich der Alpen Alt- oder Neubürger ist.

First records of *Dialectica scalariella* (Zeller, 1850) in Germany and in Switzerland north of the Alps – a consequence of changing climate or lack of attention? (Lepidoptera: Gracillariidae)

Abstract: The starting point of this abstract are the ancient findings of *Dialectica scalariella* (Zeller, 1850) in Tessin, Switzerland. Several new records in the Wallis, the southern border of the Jura and in south-western Germany (Baden-Wuerttemberg and Rheinland-Pfalz) are discussed in different ways. All new records are based on findings of mines on Vipers bugloss (*Echium vulgare*, Boraginaceae) between September and November 2007. There is a description of the easily visible and easily distinguishable mines on the lower leaf side of the non-flowering plant. Including two new records of adults from Great Britain (Kent) and Austria it will be discussed whether this Mediterranean species has reached Germany just recently or already a longer time before.

Premières observations de *Dialectica scalariella* (Zeller, 1850) en Allemagne et en Suisse au nord des Alpes: est-ce le résultat d'un changement climatique ou d'un manque d'observation dans le passé? (Lepidoptera: Gracillariidae)

Résumé: À l'origine de ce travail se trouvent d'anciennes découvertes de *Dialectica scalariella* (Zeller, 1850) au Tessin. Diverses nouvelles découvertes en Valais, dans le pied sud du Jura et dans le sud-ouest de l'Allemagne (Bade-Wuerttemberg, Palatinat) sont analysées et discutées de manière détaillée. Toutes les nouvelles preuves sont issues de la découverte de mines sur la Vipérine commune (*Echium vulgare*, Boraginaceae) de septembre à novembre 2007. Les mines des feuilles, facilement identifiables et observables au revers des feuilles, ainsi que les lieux des découvertes ont été décrits. En incluant deux observations actuelles en Angleterre et en Autriche on a cherché à savoir si la *D. scalariella*, bien présente dans le pourtour de la Méditerranée et introduite en Australie, est apparue il y a fort longtemps au nord des Alpes ou plus récemment.

Einleitung und erste Neufunde

Bis Anfang September 2007 war *Dialectica scalariella* in Mitteleuropa im engeren Sinne nur aus dem Tessin bekannt, wo Vorbrodt (1930–31) betonte, daß sich die Art meist unterhalb 400 m ü. NN aufhält.

Die alten Tessiner Funde sind im einzelnen:

- Locarno TI, viii. 1912, leg. Stange (Vorbrodt & Müller-Rutz 1914: 523, Nr. 2470).
- Purà bei Lugano TI, ix. [ca. 1917], leg. Thomann (Vorbrodt & Müller-Rutz 1917).
- Muggio TI, 10. x. 1925, Minen zahlreich an *Echium*, Entwicklung 31. x.–3. xi., leg. Weber (Müller-Rutz 1927).

Neuerdings fand Peter Sonderegger am 7. ix. 2007 im Wallis bei Salgesch Minen an Gewöhnlichem Natternkopf (auch Stolzer Heinrich, *Echium vulgare*), aus denen R. Bryner schon am nächsten Tag den ersten Falter erhielt (Bryner 2007a).

Beim Betrachten der Minen meldete sich beim Erstautor das Gefühl, diese zu kennen. Doch eigentlich konnte das nicht sein, denn vom Tessin und Wallis bis zur Oberrheinebene sind es etliche hundert Kilometer, und Vegetation und Klima sind sicher nicht identisch. 4 Tage später, am 11. ix. 2007, trafen sich E. Rennwald und D. Laux am Baden-Airport bei Söllingen, um nach Minen diverser *Phyllonorycter*-Arten zu suchen — und natürlich auch nach denen von *Dialectica scalariella*. Zu ihrer eigenen Überraschung fanden sie tatsächlich eine passende Mine mit einer Puppe. Weitere 5 Tage später schlüpfte dann der Falter: *Dialectica scalariella* neu für Deutschland (Laux 2007; siehe Abb. 2, Abb. 8)!

Aktueller Kenntnisstand der Verbreitung in Deutschland

In den folgenden Wochen begann eine systematische, vom Zeitaufwand her aber sehr begrenzte Suche in der Oberrheinebene beiderseits des Rheins. Aktuelles Zwischenergebnis bis November 2007 (Fundortauflistung von S nach N):

- TK 8111: Grissheim, Trockenaue westlich Ort, 215 m, zahlreiche leere und noch besetzte Minen, 1 mit Exuvie, 2. xi. 2007 (E. Rennwald);
- TK 7911: Ihringen im Kaiserstuhl, verschiedene Stel-

© Entomologischer Verein Apollo e. V., Frankfurt am Main

len, 200–250 m, zahlreiche Minen, die schon am Folgetag die ersten Falter entließen, 2. x. 2007 (E. & K. Rennwald);
- TK 7214: Söllingen, Baden-Airport, 125 m, Mine am 11. ix. 2007, Falter e.p. 16./17. ix. 2007. Im Oktober dann weitere Minenfunde an allerdings eng begrenzter Stelle, am 5. xi. 2007 immer noch aktive Raupen (D. Laux & E. Rennwald);
- TK 7015: Steinmauern, Murgdamm W Ort, 115 m, 4 Minen, davon eine noch besetzt, 1 mit Exuvie, 1. xi. 2007 (E. & G. Rennwald);
- TK 6915: Kiesgrube bei Hagenbach; 120 m, erst nach längerer Suche wenige Minen, 4. x. 2007 (E. Rennwald);
- TK 6916: Karlsruhe-Mühlburg, 115 m, wenige Minen, 4. x. 2007 (E. Rennwald);
- TK 6716: Philippsburg, Straßenrand NE Ort, 105 m, ca. 10 Minen, 4. x. 2007 (E. Rennwald);
- TK 6717: Wiesental, NSG Frankreich, 107 m, ca. 15 Minen 20. x. und 4. x. 2007, e.p. 6. x. 2007 (E. Rennwald).

Die Art ist demnach entlang des Oberrheins weit verbreitet. 7 der 8 Fundstellen liegen in Baden-Württemberg, diejenige auf TK 6915 bei Hagenbach in Rheinland-Pfalz.

Aktueller Kenntnisstand der Verbreitung in der Schweiz

Angeregt durch den überraschenden Fund bei Söllingen machte sich nun seinerseits R. Bryner am 19. ix. 2007 auf eine stichprobenartige Minensuche am Jura-Südfuß in der Schweiz. Fast schon erwartungsgemäß konnte er dann über 4 neue Fundstellen zwischen Biel und Neuchâtel – also nördlich der Alpen – berichten (Bryner 2007b). Da die Art aus der Schweiz bisher nur aus dem Tessin bekannt war, werden hier die neueren Funde ebenfalls einzeln aufgelistet; dazu kommen weitere Fundnachweise von P. Sonderegger. Die Gliederung erfolgt nach den schweizerischen Landeskoordinaten:

Tessin

- 720/081: Somazzo TI, 560 m, Mine leg. 12. i. 2001, Falter e. l. 21. i. 2001; ebenda Falter e.l. 12. i. 2003 (P. Sonderegger);
- 696/123: Maggia TI, 325 m, Falter e.l. 5. x. 2007 (P. Sonderegger).

Wallis

- 577/111: Fully VS, 540 m, Falter e.l. 7. ix. 2007 (P. Sonderegger);
- 610/129: Salgesch VS, 760 m, Falter e.l. 7. ix. 2007 (P. Sonderegger).

Neuchâtel

- 567/208: Cornaux NE, Les Rièdes, 441 m; Mine 19. ix. 2007; e.p. 20. ix. 2007 (R. Bryner);
- 569/209: Cornaux NE, Raffinerie, 430 m; Minen 19. ix. 2007; e.l. 28.–30. ix. 2007; ebenda viele Minen 9. x. 2007 (R. Bryner);
- 572/212: Le Landeron NE, Combettes, 540 m; Minen 19. ix. 2007; e.p. 21.–24. ix. 2007 (R. Bryner);
- 566/207: St-Blaise NE, Centre sportif, 490 m; 2 Minen 19. ix. 2007 (R. Bryner).

Neueinwanderer oder Altbürger?

Wenn mit so wenig Aufwand eine bisher in großen Teilen der Schweiz und in Deutschland völlig unbekannte Art plötzlich ausgesprochen zahlreich und in einer größeren Region „überall“ nachgewiesen werden kann, erhebt sich zwangsläufig die Frage, ob das Tier „schon immer“ da war oder eventuell erst eingewandert ist. Für die Idee der Neueinwanderung sprechen mehrere Tatsachen:

- Der Kaiserstuhl, wo am 2. x. 2007 innerhalb einer Stunde viele hundert Minen hätten gesammelt werden können, ist faunistisch wohl eines der am besten durchforschten Gebiete Deutschlands.
- Der erste (und bisher einzige) Nachweis aus England erfolgte auch erst in jüngster Zeit (27. ix. 2004, 1 Falter am Licht am Strand (Kingsdown Beach) in der Grafschaft Kent (Agassiz 2005, Kent branch Butterfly Conservation 2006).
- Während die Autoren hier am Manuskript saßen, erschien ein Plakat über „Schutz von Narzissenwiesen in den Karawanken. Schmetterlingsfauna der Golica, Illitschalm und Umgebung“ (Wieser 2007), auf dem über den aktuellen Erstnachweis von *Dialectica scalariella* für Kärnten und damit zugleich Österreich berichtet wird. Die Fundstelle im Großen Dürrengraben wird nicht näher beschrieben, sie dürfte aber um 800 m Höhe liegen.
- Eine Expansion einer bisher (west-)mediterran verbreiteten Art in nördlicher und nordöstlicher Richtung würde gut in das derzeitige „Szenario“ einer „Klimaerwärmung“ passen.

Aber es gibt auch gravierende Bedenken gegen eine erst in jüngster Zeit erfolgte Einwanderung in die nördliche Schweiz und nach Deutschland:

- Der Fund in England kann als zufällig verirrtes Einzeltier gelten. Einschleppung durch einen Südfrankreich- oder Spanienurlauber ist hier jederzeit möglich.
- Die Studie in den Karawanken brachte bei den Kleinschmetterlingen noch mehrere weitere Erstnachweise für Kärnten. Der nächstliegende Schluß ist hier der, daß die Region bisher schlecht durchforscht war (und zum Teil immer noch ist).
- Im Wallis, am schweizerischen Jurasüdfuß und in Deutschland wurde auch 2007 kein einziger Freilandfalter gefunden. Alle Nachweise gelangen hier durch gezielte Minensuche an Grundblättern von Natternkopf – eine Methode, die hier zuvor vermutlich niemand angewendet hatte.
- Im Zuchtgefäß sitzen die Falter tagsüber unbeweg-

© Entomologischer Verein Apollo e. V., Frankfurt am Main

Abb.1: Unterseitige Mine an *Echium vulgare*, Ihringen/Kaiserstuhl, 2. IX. 2007, leg. E. & K. RENNWALD. **Abb. 2:** Oberseitige Mine an *Echium vulgare* mit Puppe. Söllingen Baden-Airport, 11. IX. 2007, leg. E. RENNWALD & D. LAUX. **Abb. 3:** Unterseitige Minen an *Echium vulgare*, Ihringen/Kaiserstuhl, 2. X. 2007, leg. E. & K. RENNWALD. **Abb. 4:** Raupe in einer geöffneten Mine an *Echium vulgare*, Ihringen/Kaiserstuhl, 2. X. 2007, leg. E. & K. RENNWALD. **Abb. 5:** Junge Puppe, Ihringen/Kaiserstuhl, 2. X. 2007, leg. E. & K. RENNWALD. **Abb. 6:** Ältere Puppe, Ihringen/Kaiserstuhl, 2. X. 2007, leg. E. & K. RENNWALD. **Abb. 7:** Exuvie (Falter e.p. 13. X. 2007), Ihringen/Kaiserstuhl, 2. X. 2007, leg. E. & K. RENNWALD. **Abb. 8:** Imago, D, Baden-Württemberg, Söllingen (ehem. Munitionsdepot),11. IX. 2007, leg. Mine an *Echium vulgare,* E. RENNWALD & D. LAUX, e.p. 16./17. IX. 2007. **Abb. 9:** Kopula, leg. Mine Ihringen/Kaiserstuhl 2. X. 2007 (E. & K. RENNWALD), e.p. 3. X. 2007. — Alle Fotos: D. LAUX.

© Entomologischer Verein Apollo e. V., Frankfurt am Main

lich in Bodennähe an der Unterseite von Blättern – Käschern dürfte da kaum jemals zu einem Nachweis führen.

Auch andere Gracillariiden, deren Minen zahlreich zu finden sind, erscheinen nur vereinzelt am Licht. So ist auch bei der Lindenminiermotte (*Phyllonorycter issikii* (Kumata, 1963)) die gesamte Arealausweitung von Osteuropa aus westwärts praktisch nur durch Minenfunde und daraus resultierender Zucht der Falter dokumentiert, nicht durch Falter am Licht. Jene Art ist in Deutschland mittlerweile weithin verbreitet und hat 2007 auch Frankreich erreicht (siehe Bestimmungshilfe im Lepiforum: Rennwald 2007 sowie Rodeland 2007).

Über die möglichen Auswirkungen einer Klimaerwärmung auf *Dialectica scalariella* in Mitteleuropa wissen wir nichts. Für sehr viel heißere Bereiche in Australien stellen Johns & Hughes (2002) fest, daß mit höherer Temperatur und höherem CO_2-Gehalt der Luft die schlüpfenden Falter kleiner werden und weniger vital sind.

Zur Biologie von *Dialectica scalariella*

Wie ist *Dialectica scalariella* zu finden? *D. scalariella* lebt an Natternkopf; sämtliche Minenfunde im Gebiet erfolgten am Gewöhnlichen Natternkopf (*Echium vulgare*), der einzigen hier regelmäßig vorkommenden Art der Gattung.

Wer an Natternkopf Minen sucht, wird in der Regel sehr schnell fündig. Insbesondere auf den Blattoberseiten, sehr viel seltener auch unterseits, finden sich schmale Gangminen, die sich schnell in einen auffälligen großen Platz erweitern, der zunächst gelblichgrün, dann aber bald bräunlich wird. Nicht selten vereinigen sich zwei oder drei dieser Platzminen, und man kann dann entsprechend mehrere Larven gemeinsam in der Mine finden. Sie erweisen sich bei näherer Betrachtung als Fliegenmaden und gehören nach Hering (1957) zu *Agromyza rufipes* Meigen, 1830, was Ellis (2007) korrigiert zu *Agromyza abiens* Zetterstedt, 1848 = *A. rufipes* auct., nec Meigen, 1830. Die Minen dieser Fliege waren in Deutschland an allen Nachweisstellen von *Dialectica scalariella* zu finden, meist wesentlich zahlreicher als jene; lediglich an den heißesten Stellen auf Vulkanit im Kaiserstuhl fielen sie weitgehend aus. Auch an den Fundstellen im Kanton Neuchâtel (Schweiz) fanden wir keine Minen dieser Fliege.

Die Minen von *D. scalariella* sind – bis auf ganz wenige Ausnahmen (siehe unten) – an den Blattunterseiten des Natternkopfs zu finden, und zwar ausschließlich an den einjährigen, noch nicht blühenden Rosetten. Die Mine einer erwachsenen Raupe ist (von der Blattunterseite aus betrachtet) lang und bräunlich und erstreckt sich längs der Mittelrippe (Abb. 1). Nicht selten sind 2 (oder noch mehr) Minen pro Blatt vorhanden, die sich dann jeweils links und rechts der Mittelrippe befinden (Abb. 3).

Ellis (2007) beschreibt den komplizierten Minenaufbau: Die Mine beginnt bei der manchmal noch vorhandenen flachen, glänzenden Eischale, zunächst als schmaler, flacher, welliger Gang von ca. 5 cm Länge. Dieser Gang geht dann abrupt in eine ca. 5 cm lange und 5–10 mm breite Blase zwischen Mittelrippe und Blattrand über, die – außer bei besonders großen Blättern – meist die gesamte Blattbreite einnimmt und dabei die anfängliche Gangmine nicht selten „verschlingt". Die Blasenmine hat hier zwei Ebenen. Die ältere davon verläuft im Schwammparenchym des Blattes, die spätere im hier zweischichtigen Pallisadenparenchym. Die oberste Schicht des Pallisadenparenchyms bleibt meist erhalten, so daß die Mine von oben her nicht oder kaum durchschimmert. (Dadurch, daß der Blattrand etwas nach unten gezogen wird, sind befallene Blätter aber trotzdem meist von oben erkennbar.)

Zum Schlupf des Falters schiebt sich die Puppe mit dem Kopf voran zu zwei Dritteln aus der Blasenmine heraus (Abb. 7). Solche Exuvien bleiben an der Blattunterseite des Natternkopfs dann noch eine Weile erhalten. Der Kot der Raupe ist im schmalen Gang zunächst als blaßbraunes, schmales Band aneinandergereiht, in der Blasenmine dann wie ein gezwirbeltes Seil mit wenigen Fäden am Boden angesponnen (1. Etage) beziehungsweise als kräftiger Klecks an der Decke angesponnen (2. Etage). Für die Puppe wird ein seidener Kokon an das Dach der oberen Etage der Blasenmine angesponnen.

Die Minen befinden sich in aller Regel auf der Blattunterseite, aber es gibt immer wieder Ausnahmen. Eine dieser Ausnahmen bildete der Minenfund vom 11. ix. am Baden-Airport bei Söllingen. Diese Mine, in der sich bereits eine Puppe befand, aus der dann 5 Tage später der Neufund für Deutschland schlüpfte, befand sich eindeutig auf der Blattoberseite (Abb. 2).

Nach Willis et al. (2003) wurden in Australien bis zu 7 Generationen pro Jahr registriert. Die Generationenzahl in Mitteleuropa und das Überwinterungsstadium sind hingegen noch nicht geklärt. Wahrscheinlich ist hier das Vorkommen von zwei oder mehr Generationen, die sich über die gesamte Vegetationsperiode erstrecken. Der späte Falterschlupf könnte Überwinterung als Imago zur Folge haben. Da in der Zucht die Falter sofort kopulierten, ist Eiablage noch im Herbst oder Spätherbst aber mindestens genauso wahrscheinlich. Die Funde von Puppen im Januar, aus denen dann in der Wärme die Falter schlüpften, läßt erwarten, daß auch Puppenüberwinterung möglich ist. Es ist durchaus möglich, daß *D. scalariella* überhaupt kein festes Überwinterungsstadium hat.

Die Fundstellen

Der Gewöhnliche Natternkopf (*Echium vulgare*) ist in Mitteleuropa als in der Regel zweijährige Pflanze praktisch durchgehend verbreitet. Es sind oftmals mechanisch gestörte Standorte, an denen sich die Pflanze rasch ausbreitet, bevor sie der ausdauernden Konkurrenz erliegt. Als wärmeliebende Art besiedelt er voll besonnte, trockene, meist sandige, grusige oder auch felsige Stellen,

© Entomologischer Verein Apollo e. V., Frankfurt am Main

die nicht zu nährstoffarm sein dürfen. Soziologisch gilt er als Sedo-Scleranthetea-Klassen-Kennart, häufig (und namensgebend) tritt er aber auch im „Echio-Melilotetum“ (korrekt: Melilotetum albo-officinalis, Artemisietea vulgaris) und in lückigen Festuco-Brometea-Gesellschaften auf. Tatsächlich sind bei unseren Minenfundstellen alle drei Klassen vertreten. An der derzeitig bekannten Nordgrenze des Areals sind es eindeutig mikroklimatisch besonders begünstigte Stellen, die besiedelt werden, doch schon im Kaiserstuhl werden nicht nur heiße Fels- oder Trockenmauerpartien besiedelt, sondern auch schlichte Wegränder mit zweimal jährlich gemähten wiesenartigen Rändern. Typisch für alle bisherigen Fundstellen ist das Vorkommen reicher Bestände der Nahrungspflanze.

Dialectica scalariella in Australien

Die Raupe von *D. scalariella* wurde 1980 nach Australien importiert und ausgesetzt; die Tiere dieser und späterer Aussetzungen stammten aus Portugal und Südfrankreich (siehe etwa Kumatza & Horak 1997). Ziel war es, den zuvor aus dem Mittelmeerraum eingeschleppten *Echium plantagineum* („Paterson's curse“), der im Weideland dominante Bestände bildete und auf Grund seiner Giftigkeit für Rinder eine Gefahr für die Viehzucht darstellte, auf biologische Art zu bekämpfen. Der erste Versuch schlug fehl, da zu lange Hitze und Heuschreckenfraß die Raupen vernichtete. Die weiteren Versuche führten dazu, daß die Art in Teilen Australiens heute fest etabliert ist. Da sie keine höheren Populationsdichten aufbaut, hat sie, wie auch die sehr nah verwandte einheimische *Dialectica aemula* (Meyrick, 1850), allerdings keinen merklichen Einfluß auf die Bestände von *Echium plantagineum*. Dennoch verdanken wir es dieser Einführung nach Australien, daß *D. scalariella* biologisch gut studiert wurde (zum Beispiel Wapshere & Kirk 1977, Walsh et al. 1993, Kumata & Horak 1997, Johns & Hughes 2002).

Ausblick

Dialectica scalariella wurde an mehr als einem Dutzend Stellen in Mitteleuropa nördlich der Alpen festgestellt. Die Art kommt hier sicherlich nicht „überall“ vor, viele weitere Vorkommensorte sind aber zu erwarten. Die rasche Klärung des nördlichen Arealrandes ist hier auch insofern bedeutsam, als damit die Frage beantwortet werden kann, ob die Art derzeit noch „in Bewegung“ ist. Ein sehr stabiler Arealrand wäre ein Argument dafür, daß die Art in Deutschland schon lange heimisch ist, ein sehr dynamischer Arealrand ließe eher auf eine erst in jüngerer Zeit erfolgte Expansion schließen.

Noch wissen wir nichts über die Generationenfolge und die Überwinterungsstadien in Mitteleuropa. Ganz einfache Antworten sind hier nicht unbedingt zu erwarten, detaillierte Beobachtungen sind wichtig.

Auch zu den Nahrungspflanzen gibt es noch reichlich offene Fragen. So schreibt Ellis (2007) dazu: „various Boraginaceae, most important probably *Echium* species“. Da *Echium plantagineum* und *Echium italicum* im Gebiet nur als sehr seltene Adventivpflanzen auftauchen, ist hier *Echium vulgare* sicher die wichtigste Eiablagepflanze. Ob daneben auch noch Boraginaceen anderer Gattungen (etwa *Lithospermum*, *Cynoglossum*, *Anchusa*) wenigstens gelegentlich genutzt werden, ist noch völlig offen.

Dialectica scalariella läßt sich kaum käschern und scheint auch fast nicht ans Licht zu kommen. Über die auffälligen Minen läßt sich dieser Kleinschmetterling aber sehr leicht und vermutlich fast ganzjährig nachweisen. Unsere jetzigen Funde haben gezeigt: Es lohnt sich, ab und zu die Standardmethoden der Faltersuche zu vergessen und neue Wege zu gehen. Die Suche nach Minen ist einer davon.

Literatur

Agassiz, D. J. L. (2005): *Dialectica scalariella* (Zeller, 1850) (Lep.: Gracillariidae) new to the British Isles. — Entomologists' Record and Journal of Variation **117** (3): 95–96.

Hering, E. M. (1957): Bestimmungstabellen der Blattminen von Europa einschließlich des Mittelmeerbeckens und der Kanarischen Inseln. — Band **1–2:** Bestimmungsschlüssel, 1185 S.; Band **3:** Zeichnungen, 211 S. — 's-Gravenhage (W. Junk).

Johns, C. V., & Hughes, L. (2002): Interactive effects of elevated CO_2 and temperature on the leaf-miner *Dialectica scalariella* Zeller (Lepidoptera: Gracillariidae) in Paterson's Curse, *Echium plantagineum* (Boraginaceae). — Global Change in Biology **8** (2): 124–134.

Kumata, T., & Horak, M. (1997): The native *Dialectica aemula* (Meyrick) and the introduced *Dialectica scalariella* (Zeller) (Lepidoptera: Gracillariidae) in Australia: Characterisation of two closely related species on Boraginaceae. — Australian Journal of Entomology **36:** 25–35.

Müller-Rutz, J. (1927): Die Schmetterlinge der Schweiz. 5. Nachtrag. — Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft **13:** 524.

Rodeland, J. (2007): Erstnachweis von *Phyllonorycter issikii* (Kumata, 1963) (Lepidoptera: Gracillariidae) für Rheinland-Pfalz. — Mainzer Naturwissenschaftliches Archiv, Mainz, **45:** 279–281.

Vorbrodt, C. (1930–31): Tessiner und Misoxer Schmetterlinge. — Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft **14:** 201–393 + Taf. VIII–IX.

——, & Müller-Rutz, J. (1914): Die Schmetterlinge der Schweiz. Band **2.** — Bern (K. Wyss), 727 S.

——, & —— (1917): Die Schmetterlinge der Schweiz. 3. Nachtrag. — Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft **12:** 517.

Walsh, P. G., Woods, W. M., & Dodd, J. (1993): Comparison of the life stages and field guide for *Dialectica scalariella* (Zeller) (Lepidoptera: Gracillariidae) and *Stomopteryx isocelixantha* (Lower) (Lepidoptera, Gelechiidae). — Journal of the Australian Entomological Society **32:** 29–35.

Wapshere, A. J., & Kirk, A. A. (1977): The biology and host specificity of the *Echium* leaf miner *Dialectica scalariella* (Lepidoptera: Gracillariidae). — Bulletin of Entomological Research **67:** 627–633.

Willis, A. J., Kilby, M. J., McMaster, K., Cullen, J. M., & Groves, R. H. (2003): Predictability and acceptability: Potential for

© Entomologischer Verein Apollo e. V., Frankfurt am Main

damage to nontarget native plant species by biological control agents for weeds. – S. 35–49 *in:* Jacob, H. S., & Briese, D. T. [Hrsg.], Improving the selection, testing and evaluation of weed biological control agents. – Proceedings of the CRC for Australian Weed Management Biological Control of Weeds Symposium and Workshop. September 13, 2002. University of Western Australia. Perth, Western Australia. – CRC for Australian Weed Management, Technical Series, **7:** 1–99.

Internetquellen

Bryner, R. (2007a): Minen an *Echium vulgare* (Natterkopf). – www.lepiforum.de/cgi-bin/2_forum.pl?noframes;read=15225 (8. ix. 2007).

—— (2007b): *Dialectica scalariella* zum Dritten. – www.lepiforum.de/cgi-bin/2_forum.pl?noframes;read=15701 (20. ix. 2007).

Ellis, W. N. (2007): Nederlandse bladmineerders/Dutch leafminers. – www.blaadmineerders.nl (zuletzt modifiz. 27. ix. 2007).

Kent branch Butterfly Conservation [Hrsg.] (2006): Kent Moth Report 2004. – 76 S.; abrufbar unter www.kentbutterflies.org/kentmoths/pdf/mreport2004.pdf.

Laux, D. (2007): 07-433_*Dialectica scalariella* auch in Deutschland??? – www.lepiforum.de/cgi-bin/forum.pl?noframes;read=69635 (17. ix. 2007).

Rennwald, E. (2007): [Textergänzungen zur Artenseite über *Phyllonorycter issikii* in der Bestimmungshilfe des Lepiforums]. – www.lepiforum.de/cgi-bin/lepiwiki.pl?Phyllonorycter_Issikii (Stand: 30. xi. 2007).

Wieser, C. (2007): Schutz von Narzissenwiesen in den Karawanken. Schmetterlingsfauna der Golica, Illitschalm und Umgebung. – Abrufbar unter www.arge-naturschutz.at/ shared_files/narzissen_schmetterlinge_klein.pdf (Stand 21. xi. 2007).

Eingang: 11. xii. 2007

© Entomologischer Verein Apollo e. V., Frankfurt am Main, Februar 2008 ISSN 0723-9912

© Entomologischer Verein Apollo e. V., Frankfurt am Main